



ULTRASONIC TREATMENT DEVICE FOR WOMAN'S BREAST

Patent number: JP11192231
Publication date: 1999-07-21
Inventor: BECHTOLD MARIO; GRANZ BERND; HEINDEL HANS-PETER; HEILINGBRUNNER ANDREA
Applicant: SIEMENS AG
Classification:
- **International:** A61B17/36
- **European:** A61N7/02
Application number: JP19980292218 19981014
Priority number(s): DE19971045400 19971014

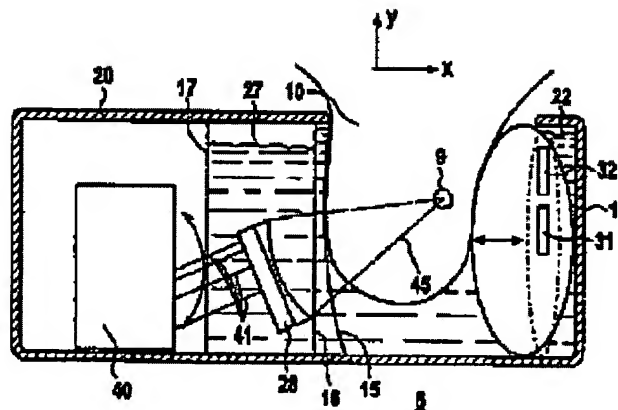
Also published as:

 US6778848 (B1)
 DE19745400 (C1)

[Report a data error here](#)

Abstract of JP11192231

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an ultrasonic treatment device for a woman's breast which can treat the breast without endangering the bone tissue of the chest behind the breast by appropriately guiding ultrasonic waves and which can improve the connection of ultrasonic waves at the same time. **SOLUTION:** In this ultrasonic treatment device for a woman's breast 10, the breast 10 is stored in a case 20 at least filled with liquid 22 for improved ultrasonic connection. An ultrasonic transducer 28 is to irradiate the breast 10 in the including an angle of ± 50 deg. or smaller to the body surface of the person to be examined. For a preferable example, the breast 10 may be pressed against a fixing film 15 by a cushion 11 so that the breast will be mechanically fixed.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(51) Int.Cl.⁶

A 6 1 B 17/36

識別記号

3 3 0

F I

A 6 1 B 17/36

3 3 0

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-292218

(22) 出願日 平成10年(1998)10月14日

(31) 優先権主張番号 1 9 7 4 5 4 0 0 . 3

(32) 優先日 1997年10月14日

(33) 優先権主張国 ドイツ (D E)

(71) 出願人 390039413

シーメンス アクチエンゲゼルシャフト

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

ドイツ連邦共和国 D-80333 ミュンヘン
ヴィッテルスバッハープラッツ 2

(72) 発明者 マリオ ベヒトルト

ドイツ連邦共和国 91341 レッテンバッハ
シュロッスグラベンシュトラッセ 10

(74) 代理人 弁理士 山口 巖

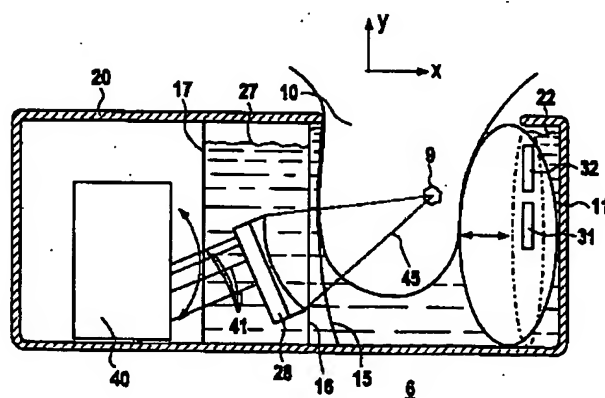
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 女性胸部の超音波治療装置

(57) 【要約】

【課題】超音波を適切に導くことにより胸部の背後にある胸部の骨組織を危険に曝すことなくしかも同時に超音波の結合を良くした女性胸部の超音波治療装置を提供する。

【解決手段】女性の胸部(10)の超音波治療装置において、胸部(10)は良好な超音波結合のために少なくとも液体(22)が充填されている容器(20)に収容される。超音波変換器(28)は胸部(10)を、被検者の身体面に関して $\pm 50^\circ$ 或いはそれ以下の角度を含む範囲において照射する。好ましい実施例において、胸部(10)は機械的に固定するためにクッション(11)によって固定膜(15)に押しつけられる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも液体(22)が充填され、胸部(10)を収容するための容器(20)と、超音波の主伝搬方向が被検者の身体面とで50°或いはそれ以下の角度を形成するように配置されかつ形成されている超音波変換器(28)とを備えたことを特徴とする所定の身体面を持つ女性胸部の超音波治療装置。

【請求項2】胸部(10)を機械的に固定するための超音波透過性の固定膜(15)を備えたことを特徴とする請求項1に記載の装置。

【請求項3】胸部(10)と超音波変換器(28)とが少なくとも固定膜(15)によって空間的に隔離されていることを特徴とする請求項1又は2に記載の装置。

【請求項4】胸部(10)の少なくとも一部分を超音波透過性固定膜(15)に対して押しつけるクッション(11)が設けられていることを特徴とする請求項3に記載の装置。

【請求項5】液体(22)を超音波変換器(28)から隔離する、超音波透過性及び液体不透過性の第一の隔膜(16)が設けられていることを特徴とする請求項1乃至4の1つに記載の装置。

【請求項6】温度及び音響エネルギーの少なくとも1つのための少なくとも1つのセンサが胸部(10)の超音波変換器(28)の反対側に配置されていることを特徴とする請求項1乃至5の1つに記載の装置。

【請求項7】超音波変換器(28)が手動及び好ましくは、油圧駆動装置(40)を介して電気的に位置決め可能であることを特徴とする請求項1乃至6の1つに記載の装置。

【請求項8】MR用の構成要素として設けられていることを特徴とする請求項1乃至7の1つに記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、女性胸部の超音波治療装置に関する。

【0002】

【従来の技術】最近、発病した、例えば癌に侵された組織を、健康な組織を傷つけることがなく或いはその創傷を最小にした、新しい治療方法を開発することに、一部において大いなる努力がなされている。このような方法の利点は、処置中の合併症の危険が少ないこと、また皮膚の創傷を癒す必要がないから、治癒経過が比較的速いことにある。この関連において、病巣組織に集束された高強度の超音波(HIFU)を照射し、それにより発生する熱で処置域における癌細胞を破壊する、超音波治療装置もまた研究され、さらに開発されてきた。このHIFUを利用する治療方法においては超音波を集束することにより非常に高い音響エネルギーを、例えば数ミリメートル直径の狭い目標領域に伝達することができる。この場合、焦点範囲に80℃或いはそれ以上の高い温度が

得られるが、これによってその周囲の組織及び超音波が焦点範囲までに通過する範囲にはなんらの実質的な温度上昇をもたらさないようにすることができる。これにより健康な組織を損傷することなく、身体内部の病巣組織を捕捉し、治療することができる。しかしながら、この方法の前提は、勿論、目標領域までの超音波の通路に骨及び/又は気泡が存在しないことである。これらは超音波の伝搬を阻害し、それにより効果的な集束を不可能にするからである。研究室での、そしてまた診療所での最初の研究は人間の脳、眼、前立腺及びまた女性の胸部について行われた。

【0003】「ラジオロジー」、1995年3月号、第731乃至737頁には、超音波変換器により腹這い状態にある被検者の胸部を下から上に向かって(被検者の内部身体面に対して垂直に)超音波を照射する、女性胸部の超音波治療装置が記載されている。この超音波変換器は、その中に水が充填され、隔離箔で密封されている容器に配置されている。被検者はこの隔離箔の直ぐ上に位置する。この隔離箔と胸部との間の超音波結合に関してはこの文献には何らの言及もなされていない。例えば、この目的のために、これに似た応用として前立腺の処置のための超音波治療方法において、「オイル・ウロル」、1933年、第23巻(補遺)、第29乃至33頁に記載されているゲル結合が挙げられる。処置中の温度経過を監視するために被検者は超音波治療装置と共にMR装置内に位置する。

【0004】前記刊行物「オイル・ウロル」、1933年、第23巻(補遺)、第12乃至16頁には筋肉もしくは腫瘍組織に集束した高密度超音波で生体状態で処置する方法を記載している。処置域の温度は同様にMR診断で監視される。しかしながら、この検査の対象は、この場合、女性胸部ではなく、生きているウサギの組織である。この場合も、このウサギは直接超音波変換器の上に置かれるので、上に向かって放射される超音波により正面で照射される。

【0005】前述の従来の技術により公知の超音波治療装置においては超音波による照射は対象物の面に対してそれぞれ正面で行われる。その場合、治療される組織の背後に骨があるかも知れないということは考慮されていない。骨は柔らかな筋肉或いは脂肪組織に較べて約40倍程の高い音の吸収を示すので、この構成においては、意図に反して超音波が誤って集束される場合に著しい加熱により骨が破壊されたり或いは少なくとも損傷されたりする危険がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】この発明の課題は、超音波を適切に導くことによって胸部の背後にある胸郭の骨構造を危険に曝すことを排除し、同時に良好な音響結合を達成する女性胸部の超音波治療装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】この課題は、この発明によれば、請求項1に記載の特徴により解決される。この発明による女性胸部の超音波治療装置は、少なくとも液体で充填され、胸部を納めるための容器と、その超音波の主伝搬方向が被検者の身体面とで50° 或いはそれ以下の角度を形成するように配置されかつ形成されている超音波変換器とを備える。

【0008】この発明は、その場合、以前より公知の超音波診断と比較して、超音波治療においては集束した高強度の超音波を利用することにより新しいかつ付加的な観点が考慮されるという認識に基づいている。これに関連して、就中、人体はその種々の部分において非常に大きく異なる音吸収係数を持っているということが決定的な役割を果たしているということが認識された。同一の音響強度でも、例えば柔らかな組織においては殆ど温度上昇を来すことはないが、40倍も強く音響吸収する骨においてはその著しい加熱と永続的な損傷とをもたらす。この観点に、正に女性胸部の超音波治療においては、胸郭を備えた柔らかな胸部組織には特に骨分量の多い身体部分が接しているため特別な意義が認められる。

【0009】この発明による装置は、女性胸部の超音波治療の際に、超音波を身体面に対して垂直ではなく、寧ろ身体面に対して平行に或いは高々身体面に関して±50° の角度範囲で胸部に照射することにより、簡単に胸郭骨部分の危険を排除する。このような超音波照射の上述の有利な角度範囲により胸郭の近くの処置域においてすら誤った集束による骨もしくは骨膜の大きな危険は発生しない。他方、この発明のような横方向からの照射方法によってまた原則的に胸部の全ての範囲を捕捉し、従って治療することができる。この発明のように胸部を液体、例えば水の中に納めることにより、ゲルによる場合より良い音響結合が得られる。ゲル結合は、特に女性胸部のように結合面積が大きいときには、気泡を含む危険及び比較的長い治療期間の際に乾燥による変質の危険を常に孕んでいる。この発明による装置は、従って、被検者の内部の安全性（骨の危害）及び有効性（音響結合）の点に関して利点がある。

【0010】この発明による装置の有利な改良例及び構成例はそれぞれ係属する請求項から明らかである。

【0011】即ち、1つの有利な構成例においては、胸部は処置される範囲が処置期間の経過においてその局所的な位置を変えないように機械的に固定される。さらに他の有利な実施態様においては、この目的のために、胸部と超音波変換器との間に超音波透過性の固定膜が挿入される。胸部の少なくとも一部分がこの超音波透過性の固定膜に対して良好に押しつけられるときには、処置期間中固定した位置取りを達成することができる。胸部の解剖学的特性により良く適合させるために、固定膜は複数部分が湾曲して及び／又は弾性的に構成さ

れる。特に固定膜に対する加圧力は容器の中に配置されるクッションにより与えるのがよい。その場合、クッションは、胸部を固定膜への作用方向にだけでなく、他の空間方向に対しても、特にこれに対して垂直な2つの空間方向に対しても固定するように配置することができる。

【0012】超音波変換器と胸部とは、この発明による装置においては、容器の異なる部分に或いは2つの別々の容器に配置することができる。良好な音響結合を達成するために、これらの容器部分或いは別々の両容器はそれぞれ第一及び第二の液体、好ましくは、特に脱気され、消イオン化した水が充填される。衛生的見地から、超音波変換器と胸部とは同一の液体の中には存在しないようにするのが好ましい。このために、例えば、液体不透過性、しかしながら超音波透過性の隔膜が超音波変換器と胸部との間に配置される。

【0013】さらに異なる良好な実施態様においては、超音波変換器とは反対側の胸部側において少なくとも温度が検出される。さらにこれに付加して或いはこの代わりによりそこにおいて音響エネルギーを検出することも可能である。このようなその他の構成は、容器内の任意の好ましい位置に設置されるその他のセンサを備える。超音波治療においては、音響エネルギーのどれだけの分量が処置される胸部組織で吸収されたかが決定的に重要である。2つの検出された測定量、即ち温度と超音波強度とから胸部に吸収されたエネルギー並びにこれから導かれるその他の量、例えば病巣組織の破壊度が演繹される。より多くのセンサが設置されればされる程、それだけ正確にこの判断が行える。

【0014】超音波変換器の調整機構は好ましくは2つの部分に構成される。超音波変換器は、先ず手動により予備的に位置決めされ、これに続いて電氣的に、好ましくは油圧駆動機構により、補正もしくは微細な位置決めが行われるようにすることができる。この2段階の調整により、油圧駆動のために費やされねばならない経費を制限することが可能である。駆動機構は、その調整範囲が大きければ大きい程、それだけコストが集中する。手動により予備的に位置決めすることにより超音波変換器は既に大まかにその目標領域に向けられる。その集束方向を正確に病巣組織に向けけるために、油圧機構はその場合僅かな位置決め変動を行えばよい。油圧駆動機構は、即ち調整範囲が小さくてすみ、従ってコスト的に有利に形成できる。

【0015】超音波変換器が2次元アレーとして構成され、その集束位置が全ての3次元の空間方向に電子的に制御されるときには、電気油圧による位置決めを完全に省略することができる。この場合調整機構は従って1段である。この場合この機構はただ手動による予備位置決めを内容とする。有利な実施態様においては、電子的に制御される2次元アレーの集束は、アレーの機械的な位

置の変更を行う必要なく、胸部範囲において位置決めされる。この場合、特別の調整機構を完全に省略することができる。

【0016】有利な構成変形例としてこの発明による超音波治療装置はMR診断と一緒に使用される。MRをベースとする温度監視から得られたデータにより超音波治療装置の種々の調整量、例えば超音波伝搬方向及び集束化、集束位置及び集束量並びに超音波強度を補正制御することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下に、この発明の実施例を図面を参照して詳しく説明する。図面において、図1は女性胸部の超音波治療装置の断面を、図2はMR装置の構成要素としての超音波治療装置をそれぞれ模式的に示している。なお、これらの図において互いに対応する部分は同一の符号を備えている。

【0018】図1において、女性胸部10の超音波治療装置6は縦断面で示されている。この超音波治療装置6は胸部10が収容される容器20と超音波変換器28とを有している。超音波変換器28の照射方向は変えることができるので、放射された音波45の焦点を胸部10に任意の位置を持つ治療される組織範囲9に設定することができる。この方向を明示するために、図1及び2には座標軸X及びYを持つ座標系が示されている。超音波変換器28は胸部10を、被検者の身体内部の面内における1つの方向、即ち図1において座標軸Xで表される方向に対してほぼ平行に照射する。超音波変換器28の機械的な調整範囲は、超音波の照射が座標軸Xに関して $\pm 50^\circ$ の角度範囲において行われるように設定されている。

【0019】胸部10はクッション11によって固定膜15に押圧され、従って少なくとも座標軸Xの方向に固定されている。座標軸Yの方向及びまたその他の方向には胸部10は場合によっては図示されていない別のクッションによって固定することができる。それ故、胸部10は超音波処置の経過中常に同一位置に保持される。超音波透過性の固定膜15はこの場合同時に照射される超音波の通過窓としても機能している。クッション11は好ましくは水が充填され、この充填量を変えることによりその体積を変えることができる。できるだけ接触感覚を良くするために、クッション11は皮膚に馴染み易い材料、この実施例ではラテックスから作られている。

【0020】クッション11には温度センサ31及び音響強度センサ32が配置されている。検出された温度及び音響強度により胸部10において吸収される音響エネルギー及びそれから導かれるその他の量、例えば組織の破壊度が演繹される。

【0021】超音波変換器28は、音響透過性の第一の隔膜16を介して容器20の第一の部分、即ち胸部が治療処置中収容されている部分に結合されている容器20

の第二の部分に配設される。第一の隔膜16は液体に対して不透過性に形成されている。音響結合をよくするために、容器20の第一の部分は液体22が、この実施例では脱気化され消イオン化された水が、容器20の第二の部分は同様に第二の液体27、即ち脱気化され消イオン化された水が充填されている。液体を透過しない第一の隔膜16はこの場合両液体22及び27が混ざり合うのを阻止している。このことは衛生的見地からも望ましい。第一の隔膜16は $75\mu\text{m}$ の厚さのマイラー箔からなる。固定膜15は同様にマイラーからなる孔開き箔として形成されている。第一の隔膜16も固定膜15も音響透過性であり、超音波の集束には何ら影響しない。超音波変換器28により病巣組織部分9に集束して放射される超音波45は第一の隔膜16及び固定膜15を通過する際に全く或いは殆ど影響を受けない。

【0022】病巣組織部分に超音波の照射方向を向けるために、容器20の第三の部分には超音波変換器28の調整機構40が設けられている。この調整機構40は、手動により、或いはまた電気油圧により超音波変換器28の位置を変化させる手段を備えている。大まかなもしくは予備的な位置決めは手動により、微細な位置決めは電氣的油圧駆動装置により行われる。調整軸41はこの場合調整機構40と超音波変換器28との間の力伝達的作用をする。容器20の第三の部分は、液体の透過しないラテックスからなる第二の隔膜17によって第二の部分から隔離されている。

【0023】図2の実施例では超音波治療装置6はMR装置35の構成要素として、これと一緒に使用されることが示されている。病巣の胸部組織を超音波治療する際、MR診断は処置されている組織部分の温度を監視するための特に優れた手段となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】女性胸部の超音波治療装置の縦断面図。

【図2】超音波治療装置を構成要素として備えたMR装置の概略図。

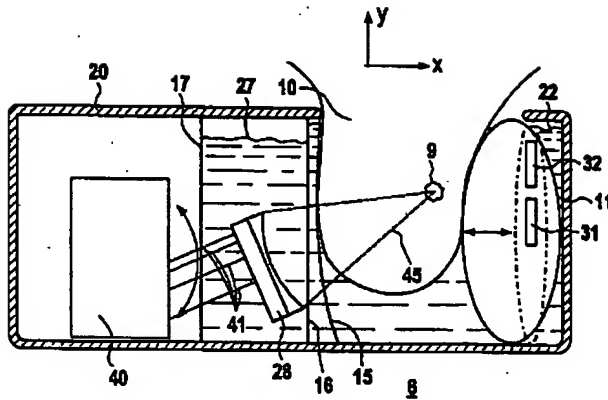
【符号の説明】

6	超音波治療装置
9	病巣組織
10	胸部
11	クッション
15	固定膜
16	第一の隔膜
17	第二の隔膜
20	容器
22	液体
27	第二の液体
28	超音波変換器
31	温度センサ
32	超音波強度センサ
35	MR装置

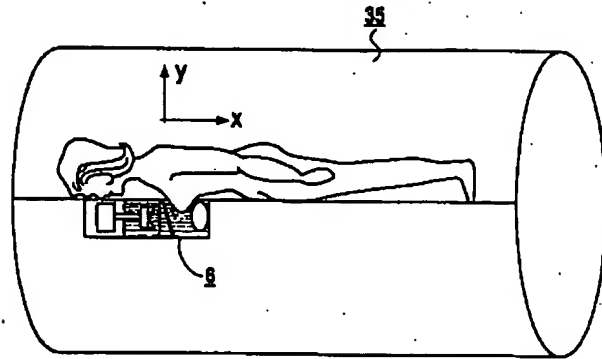
40 調整機構
41 調整軸

45 放射照射通路
X, Y 座標軸

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 ベルント グランツ
ドイツ連邦共和国 90522 オベラスバッ
ハ レオンハルトシュトラッセ 6

(72)発明者 ハンスーペーター ハイנדエル
ドイツ連邦共和国 90765 フェルト カ
ルローシュミットーシュトラッセ 9
(72)発明者 アンドレア ハイリンクブルナー
ドイツ連邦共和国 80638 ミュンヘン
マルゼンシュトラッセ 35